

Abstract of **DE 19859952 (A1)**

The clamp is part of a flat sheet of material and is formed inside a recess in such a way that it is connected to it through an intermediate member. The sheet is in the form of a strip and within the surface plane, along the strip axis several clamps are produced one behind the other. The strip is about 3 times the width of the clamp.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 59 952 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
A 61 B 17/08
A 61 B 17/10

⑲1 Aktenzeichen: 198 59 952.8
⑲2 Anmeldetag: 28. 12. 1998
⑲3 Offenlegungstag: 17. 2. 2000

DE 198 59 952 A 1

⑥6 Innere Priorität:
198 36 212. 9 11. 08. 1998

⑦1 Anmelder:
S & T Marketing AG, Neuhausen, CH

⑦4 Vertreter:
Hiebsch Peege Behrmann, 78224 Singen

⑦2 Erfinder:
Tritt, Erich, 79798 Jestetten, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤4 Klammer und deren Verwendung sowie Vorrichtung zum Aufbringen wenigstens einer Klammer
- ⑤7 Bei einer chirurgischen Klammer mit zwei von einer Seite eines Klammerjoches im Abstand zueinander abragenden Klammerarmen ist das Klammerjoch an seiner anderen Seite mit einem Klammerhals verbunden; diese Klammer ist Teil eines flachen Werkstoffblattes und aus diesem innerhalb einer Ausnehmung des Werkstoffblattes so herausgeformt, dass sie mit ihm durch ein Zwischenelement verbunden wird. Das Werkstoffblatt ist streifenförmig ausgebildet und mit mehreren in einer Streifenachse hintereinander angeordneten Klammern innerhalb der Ebene des Werkstoffblattes versehen.

DE 198 59 952 A 1

Die Erfindung betrifft eine Klammer mit zwei von einer Seite eines Klammerjoches in Abstand zueinander abragenden Klammerarmen, wobei das Klammerjoch an seiner anderen Seite mit einem Klammerhals verbunden ist. Zudem erfaßt die Erfindung eine Verwendung der Klammer sowie eine Vorrichtung zum Aufbringen wenigstens einer Klammer.

Eine Klammer der eingangs genannten Art offenbart die US-A-4 929 240 anhand eines blattartigen Formstückes; durch eine Bohrung nahe einer Kante dieses Formstückes entstehen als Bohrungsbegrenzungen sowohl das Klammerjoch als auch die beiden gekrümmten Klammerarme. Das Klammerjoch hängt an einem zungenartigen Materialsteg, welcher von einer Zange oder Pinzette erfaßt und nach dem Applizieren der Klammer von dieser abgeklemmt werden kann. Letzteres erfolgt durch ein seitliches Einquetschen des Materialsteges.

Die WO 9010418 bietet eine ebenfalls aus einem Klammerjoch und zwei zueinander parallelen Klammerarmen hergestellte Kunststoffklammern für chirurgische Zwecke an. Hier sind die Klammerarme in entspanntem Zustand mit ihren gekrümmten freien Enden aneinandergelegt, so dass innerhalb der Klammer ein etwa ovales Aufnahmeloch entsteht.

In Kenntnis dieses Standes der Technik hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, eine Klammer sowie eine Vorrichtung dafür anzubieten, die auf einfache Weise am Gebrauchsort appliziert zu werden vermag. Diese Klammer soll insbesondere für chirurgische, vor allem aber für mikrochirurgische Zwecke eingesetzt werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe führen die Lehren der unabhängigen Ansprüche; die Unteransprüche geben günstige Weiterbildungen an. Zudem fallen in den Rahmen der Erfindung alle Kombinationen aus zumindest zwei der in der Beschreibung, der Zeichnung und/oder den Ansprüchen offenbarten Merkmale.

Erfindungsgemäß ist die Klammer Teil eines flachen Werkstoffblattes und aus diesem innerhalb einer fensterähnlichen Ausnehmung so herausgeformt, dass sie mit ihm durch ein Zwischenelement verbunden ist. Vorteilhafterweise soll das dünne Werkstoffblatt streifenförmig ausgebildet und mit mehreren in seiner Blattebene in einer Streifenachse hintereinander angeordneten Klammern versehen sein. Dies hat den Vorzug, dass das Werkstoffblatt eine Art Magazin für die Klammern darstellt, die zum Gebrauch der Reihe nach aus ihm entfernt werden können.

Zudem hat sich als günstig erwiesen, die Breite des Werkstoffstreifens etwa der dreifachen Breite der Klammer entsprechen zu lassen, um dem filmartig aus einem Metallwerkstoff erzeugten Magazinstreifen einer bevorzugten Dicke von lediglich 0,075 mm eine ausreichende Festigkeit zu verleihen.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung soll das seinerseits streifenähnliche Zwischenelement von einer die Streifenachse querenden Kante ausgehen; in Abstand zu dieser Kante kann an das Zwischenelement das Klammerjoch ausgeformt sein, wobei die Klammerarme zu einer weiteren, die Streifenachse querenden Kante der Ausnehmung hin gerichtet sind. Die Einheit aus der Klammer und ihrem stielartigen Zwischenelement füllt also die Ausnehmung i.w. aus und zungenartig einends aus der Ebene des Werkstoffstreifens angehoben werden.

In dem Magazinstreifen bilden erfindungsgemäß die Ausnehmungen Fenster, die jeweils von den die Streifenachse querenden Kanten und diese verbindenden Längskanten begrenzt sind; die Breite des Fensters soll etwa der Breite der

Klammer entsprechen, d. h. letztere grenzt mit den Außenanten ihrer Klammerarme an die Fensterlängskanten.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung soll das Zwischenelement ein sich von der Anschlusskante zur Klammer hin verjüngender Klammerhals sein, dessen Längskanten mit den Längskanten des Fensters einen Winkel begrenzen; hierdurch ergibt sich eine in Gleitrichtung des Werkstoffstreifens zunehmende Stabilität des Halsquerschnitts. Bei einer anderen Ausgestaltung ist der Klammerhals ein sich zwischen der Anschlusskante und der Klammer erstreckender schmaler Werkstoffsteg.

Insbesondere der Beschreibung der Zeichnung zu entnehmende Maßverhältnisse – beispielsweise das Verhältnis der zur Streifenachse parallelen Länge des Fensters zu dessen Breite von etwa 2:1 – widmen sich der Erhöhung der Festigkeit des dünnen Filmmaterials. Gleichem Zwecke dient die Maßgabe, dass der vom Klammerjoch auswärts geneigte Klammerarm mit der benachbarten Längskante des Fensters des Werkstoffstreifens einen spitzen Winkel begrenzt.

Zur Ausbildung eines Klammermauls hat es sich als günstig erwiesen, den Klammerarm in der Ebene des Werkstoffstreifens endwärts zur Streifenachse hin zu einem Greifende zu biegen – beide Klammerarme bilden so eine Art von Greifereinheit.

Am Übergang vom Klammerjoch zum Klammerhals an dessen Längskanten vorhandene Kerbungen erleichtern erfindungsgemäß das Abtrennen der Klammer von ihrem Klammerhals.

Die erfindungsgemäße Klammer kann an sich in vielen Bereichen der Technik zum Einsatz gelangen, bevorzugt aber soll sie im Bereich der Chirurgie – vor allem der Mikrochirurgie – Verwendung finden.

Im Rahmen der Erfindung liegt eine Vorrichtung zum Aufbringen wenigstens einer chirurgischen Klammer als Teil eines Werkstoffstreifens; die Vorrichtung weist eine querschnittlich teilkreisförmig oder teiloval gekrümmte Kopffläche auf, welche an zumindest eine Auflagefläche für den Werkstoffstreifen anschließt, sowie eine mittige Pulnnt für den Klammerhals der Klammer.

Das Nutentiefste der Pulnnt verläuft vorteilhafterweise in einem Neigungswinkel – von bevorzugt 45° – zur Ebene der Auflagefläche und veranlasst, die Zungen aus Klammer und Klammerhals sich in eine Applikationsstellung zu begeben, in der die Klammer ein Gefäß od. dgl. Teil zu erfassen vermag.

Zur Unterstützung dieses Vorganges – einschließlich des nachfolgenden Abtrennvorganges – kann die Kopffläche beidseits der Pulnnt Widerlager für das Klammerjoch des dann in der Pulnnt angeordneten Klammerhalses der betroffenen Klammer enthalten.

Als günstig haben sich zur Führung der Klammer noppenartige Begrenzungsansätze erwiesen, welche eine Bewegungsbahn für die Klammer bestimmen.

Auf der Kopffläche wird der Werkstoffstreifen in Gleitrichtung fortbewegt, bis eine neue Einheit Klammerhals/Klammer in jener Pulnnt angekommen ist; in die Bewegungsbahn der im erwähnten Krümmungsbereich sich einends aus dem Werkstoffstreifen heraushebenden Klammer mag ein Anschlagelement – etwa ein Draht – einragen, der die genaue Klammerposition festlegt. Die Gleitrichtung für den auf die Vorrichtung aufgelegten Werkstoffstreifen verläuft gegen die Öffnungsrichtung des von den Klammerarmen begrenzten Klammermauls der Klammer.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in:

Fig. 1 einen vergrößerten Ausschnitt aus zwei Gefäßab-

schnitten eines Lebewesens, die an einer Trennlinie durch Klammern zusammengehalten werden;

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine gegenüber **Fig. 1** vergrößerte Klammer als Teil eines sie anbietenden Materialstreifens;

Fig. 3 die gegenüber **Fig. 2** verkleinerte Draufsicht auf den Materialstreifen mit mehreren Klammern;

Fig. 4 die Frontansicht eines Werkzeuges zum Anbringen der Klammern;

Fig. 5, 7 die Seitenansicht zweier Ausgestaltungen des Werkzeuges mit aufliegendem Materialstreifen;

Fig. 6, 8 die Frontansicht des Werkzeuges nach **Fig. 5** mit dem Materialstreifen bzw. nach **Fig. 7** mit einer Einlauföffnung.

Zwei Abschnitte **10, 10_a** eines menschlichen Körpergefäßes werden entlang einer Trenn- oder Grenzlinie **12** durch Klammern **14** zusammengehalten. Jede dieser – in der Mikrochirurgie einzusetzenden – Klammern **14** besteht aus zwei von einem Klammerjoch **16** beidseits abragenden Klammerarme oder Backen **18** mit jeweils einem endwärtigen Greifende **20**; in der dargestellten Greifstellung halten beide Greifenden **20** zwischen sich die aneinanderliegenden Endbereiche der Gefäßabschnitte **10, 10_a**.

Die Klammer **14** einer beispielsweise Länge a von hier 0,4 mm sowie einer Breite b von 0,6 mm ist vor ihrer Applizierung Teil eines filmartigen Werkstoffblattes oder Materialstreifens **22** von hier beispielhaft 12 mm Breite c und einer Dicke d von 0,075 mm aus einem rostfreien Dünnblech. Dieser Materialstreifen **22** dient als Werkstückträger für die Klammern **14**, die jeweils mit einem sie enthaltenden Fenster **24** aus dem Werkstoff des Materialstreifens **22** beispielsweise durch Laserstrahlen herausgeformt worden sind. Die Breite **b₁** eines solchen Fensters **24** misst 0,61 mm, seine Länge e hier 1,2 mm bei einem Abstand f von etwa 0,4 mm der Fenster **24** voneinander.

Das Fenster **24** der **Fig. 2** wird von zwei – parallel zur Streifenachse A verlaufenden – Längskanten **26** und einer Schmalkante **28** bestimmt; von dem anderen Ende jeder Längskante **26** geht die Flankenante **30** eines Klammerhalses **32** in einem Winkel w von etwa 18° aus, und die Flankenante **30** begrenzt mit der Längskante **26** ein zipfelartiges Fenstereck **25**. Im übrigen ist jene Streifenachse A zugleich Symmetriegerade für den Klammerhals **32** und die mit diesem einstückig hergestellte Klammer **14**.

Der Abstand h des Fensterecks **25** zum Übergang **34** des Klammerhalses **32** in das Klammerjoch **16** beträgt 8 mm, und die Breite i des Übergangs misst etwa 0,08 mm. Vom Klammerjoch **16** ragen – wie vor allem **Fig. 2** erkennen lässt – die Klammerarme oder Backen **18** in einem Winkel t von etwa 20° zur Längskante **26** des Fensters **24** hummerschenartig ab und gehen nahe der benachbarten Schmalkante **28** des Fensters **24** jeweils in eines der rechtwinklig abgewinkelten, zur Streifenachse A weisenden Greifenden **20** über. Die Breite n der Klammerarme **18** – und auch des Klammerjoches **16** – beträgt hier etwa 0,1 mm.

In den flexiblen Materialstreifen **22** sind etwa fünfzehn bis zwanzig Fenster **24** mit derartigen Einheiten aus den Klammern **14** und ihren Klammerhälsen **32** eingebracht. Zur Applizierung der Klammern **14** wird der Materialstreifen **22** in Gleitrichtung x über ein Werkzeug **40** geführt, das gemäß **Fig. 4, 5** eine längsschnittlich teilkreisförmig oder teiloval gekrümmte Kopffläche **42** anbietet. In dieser verläuft in Frontansicht nach **Fig. 4** in der Werkzeugmittellinie M eine geneigte Pulnnt **44, 44_a** zur Aufnahme von Klammerhals **32** und Klammer **14** des darübergelegten Materialstreifens **22**; das Nutentiefste **46** ist in einem Neigungswinkel y zur seitlichen Werkzeugoberfläche **38** bzw. zu deren Ebene Q geneigt. Dieser Neigungswinkel y ist im darge-

stellten Ausführungsbeispiel mit etwa 45° gewählt. Nicht wiedergegeben ist, dass dieser Neigungswinkel zwischen etwa 15° und 50° messen kann.

In **Fig. 4** ist die Kontur der Pulnnt **44_a** als rechtwinkliges Feld dargestellt, dies für einen streifenartigen Klammerhals **32_a** nach **Fig. 6**, der von der in Gleitrichtung x vorderen Schmalkante **29** ausgeht. Die Kontur einer dem zu **Fig. 2, 3** beschriebenen – sich klammerwärts verjüngenden – Klammerhals **32** entsprechenden Pulnnt ist bei **44** gestrichelt angedeutet.

Der auf die Werkzeugoberfläche **38** aufgelegte Materialstreifen **22** wird in Gleitrichtung x – also gegen die Öffnungsrichtung z des Klammermauls **19** (**Fig. 2**) – über das Werkzeug **40** gezogen, wobei die Klammer **14** gemäß **Fig. 5, 6** in eine Applikationsstellung gebracht wird, in der sie in jenem Neigungswinkel y von hier etwa 45° steht und von der Kopffläche **42** abragt. Zur Positionierung der Klammer **14** hilft ein ihre Bewegungsbahn kreuzender Draht **47** oder ein ähnliches Anschlagement.

Die Klammer **14** kann nun in der in **Fig. 5, 6** dargestellten Lage appliziert werden; bei Weiterführung des filmartigen Materialstreifens **22** in Gleitrichtung wird die – sich mit ihrem Klammerjoch **16** beidseits der Pulnnt **44, 44_a** bei **48** abstützende – Klammer **14** im Bereich des Überganges **34** und gegebenenfalls an diesem vorgesehener Kerben **35** (**Fig. 2**) verformt; die Klammerarme **18** führen ihre Greifenden **20** aufeinander zu. Bei weiter ansteigendem Zug – also zunehmendem Druck an der Klammer **14** – wird die Zugfestigkeit des Werkstoffes an den Kerben **25** überschritten, und die Klammer **14** wird am Übergang **34** abgetrennt – die vorgängig in Klammerstellung festgelegte Klammer **14** bleibt am entsprechenden Gefäßabschnitt **10, 10_a** od. dgl. Teil haften.

In **Fig. 6** ist ein leeres Fenster **24_a** nach dem Entfernen der Klammer **14** dargestellt mit einer am Übergang **34** des Klammerhalses **32_a** verbleibenden Risslinie **36**.

Bei der Ausgestaltung nach **Fig. 7, 8** sind an dem den – die Klammer **14** enthaltenden – filmartigen Werkstoffstreifen **22** in Seitennuten **41** führenden Werkzeug **40_a** aus Formblech **50** aus der Werkzeugoberfläche **38** vier Begrenzungsanschlänge **52** herausgeformt. Letztere bestimmen eine die Pulnnt **44_b** querende Bewegungsbahn für die von ihnen geführte Klammer **14**; hier ist die Pulnnt **44_b** Teil einer Einlauföffnung **54** des Formbleches **50**.

Patentansprüche

1. Chirurgische Klammer mit zwei von einer Seite eines Klammerjoches in Abstand zueinander abragenden Klammerarmen, wobei das Klammerjoch an seiner anderen Seite mit einem Klammerhals verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klammer (**14**) Teil eines flachen Werkstoffblattes (**22**) und aus diesem innerhalb einer Ausnehmung (**24**) des Werkstoffblattes so herausgeformt ist, dass sie mit ihm durch ein Zwischenelement (**32, 32_a**) verbunden ist.
2. Klammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkstoffblatt (**22**) streifenförmig ausgebildet und mit mehreren in einer Streifenachse (A) hintereinander angeordneten Klammern (**14**) innerhalb der Ebene des Werkstoffblattes versehen ist.
3. Klammer nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch einen Werkstoffstreifen (**22**) aus einem filmartig ausgebildeten Metallwerkstoff einer Dicke von 0,05 bis 0,1 mm, bevorzugt von etwa 0,075 mm.
4. Klammer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite (c) des Werkstoffstreifens (**22**) etwa der dreifachen Breite (b) der Klammer (**14**) entspricht.

5. Klammer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das seinerseits streifenähnliche Zwischenelement (**32**, **32_a**) von einer die Streifenachse (A) querenden Kante (**29**) ausgeht und in Abstand (h) zu dieser an das Klammerjoch (**16**) angeformt ist, wobei die Klammerarme zu einer weiteren, die Streifenachse querenden Kante (**28**) hin gerichtet sind.
6. Klammer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung ein Fenster (**24**) im Werkstoffstreifen (**22**) bildet, das von den die Streifenachse (A) querenden Kanten (**28**, **29**) und diese verbindenden Längskanten (**26**) begrenzt ist.
7. Klammer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite (b_1) des Fensters (**24**) etwa der Breite (b) der Klammer (**14**) entspricht.
8. Klammer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenelement ein sich von der Anschlußkante (**29**) zur Klammer (**14**) hin verjüngender Klammerhals (**32**) ist, dessen Längskanten (**30**) mit den Längskanten (**26**) des Fensters (**24**) einen Winkel (w) begrenzen (**Fig. 2**).
9. Klammer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenelement ein sich zwischen der Anschlusskante (**29**) und der Klammer (**14**) erstreckender schmaler Werkstoffsteg als Klammerhals (**32_a**) ist (**Fig. 6**).
10. Klammer nach einem der Ansprüche 7 bis 9, gekennzeichnet durch ein Verhältnis der zur Streifenachse (A) parallelen Länge (e) des Fensters (**24**) zu dessen Breite (b_1) von etwa 2 : 1.
11. Klammer nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge (c) des Fensters (**24**) etwa der Länge (h) des Klammerhalses (**32**, **32_a**) samt der Länge (a) der Klammer (**14**) entspricht.
12. Klammer nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der vom Klammerjoch (**16**) auswärts geneigte Klammerarm (**18**) mit der benachbarten Längskante (**26**) des Fensters (**24**) des Werkstoffstreifens (**22**) einen spitzen Winkel (t) begrenzt.
13. Klammer nach einem der Ansprüche 2 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Klammerarm (**18**) in der Ebene des Werkstoffstreifens (**22**) endwärts zur Streifenachse (A) hin zu einem Greifende (**20**) gebogen ist.
14. Klammer nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass am Übergang vom Klammerjoch (**16**) zum Klammerhals (**32**, **32_a**) an dessen Längskante (**30**) Kerbungen (**35**) vorgesehen sind.
15. Verwendung der Klammer nach wenigstens einem der vorausgehenden Ansprüche auf dem Gebiet der Chirurgie, insbesondere für mikrochirurgische Zwecke.
16. Vorrichtung zum Aufbringen wenigstens einer Klammer als Teil eines Werkstoffstreifens nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (**40**, **40_a**) eine an zumindest eine Auflagefläche (**38**) für den Werkstoffstreifen (**22**) anschließende, querschnittlich teilkreisartig oder teiloval gekrümmte Kopffläche (**42**) sowie eine mittige Pulnute (**44**, **44_a**, **44_b**) für den Klammerhals (**32**, **32_a**) der Klammer (**14**) aufweist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Nutentiefste (**46**) der Pulnute in einem Neigungswinkel (y) zur Ebene (Q) der Auflagefläche (**38**) verläuft.
18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, gekennzeichnet durch einen Neigungswinkel (y) von etwa 15° bis 50°, bevorzugt etwa 45°.

19. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass zum Führen der Klammer (**14**) beidseits der Pulnute (**44_b**) jeweils ein Paar von Begrenzungsanschlüssen (**52**) vorgesehen ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungsanschlüsse (**52**) noppenartig über die Fläche der Vorrichtung (**40_a**) aufragen.
21. Vorrichtung nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungsanschlüsse (**52**) eine quer zur Pulnute (**44_b**) verlaufende Führungsbahn für die Klammer (**14**) bestimmen.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungsanschlüsse (**52**) aus einem die Vorrichtung (**40_a**) bestimmenden Formstreifen (**50**) herausgeformt sind.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass in die Bewegungsbahn der einends vom Werkzeugstreifen (**22**) abragenden Klammer (**14**) ein Anschlagenelement (**47**) einragt.
24. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopffläche (**42**) beidseits der Pulnute (**44**, **44_a**) Widerlager (**48**) für das Klammerjoch (**16**) eines in der Pulnute angeordneten Klammerhalses (**32**, **32_a**) der Klammer (**14**) enthält.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitrichtung (x) für einen auf die Vorrichtung (**40**) aufgelegten Werkstoffstreifen (**22**) gegen die Öffnungsrichtung (z) des Klammermauls (**19**) der Klammer (**14**) verläuft.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

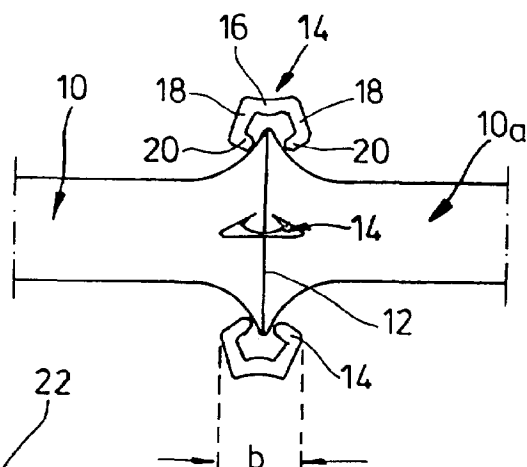


Fig.1

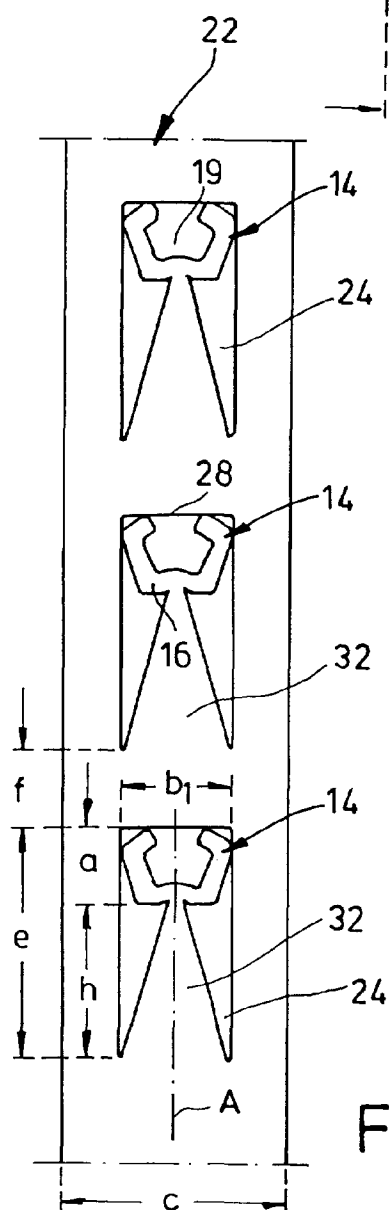


Fig.3

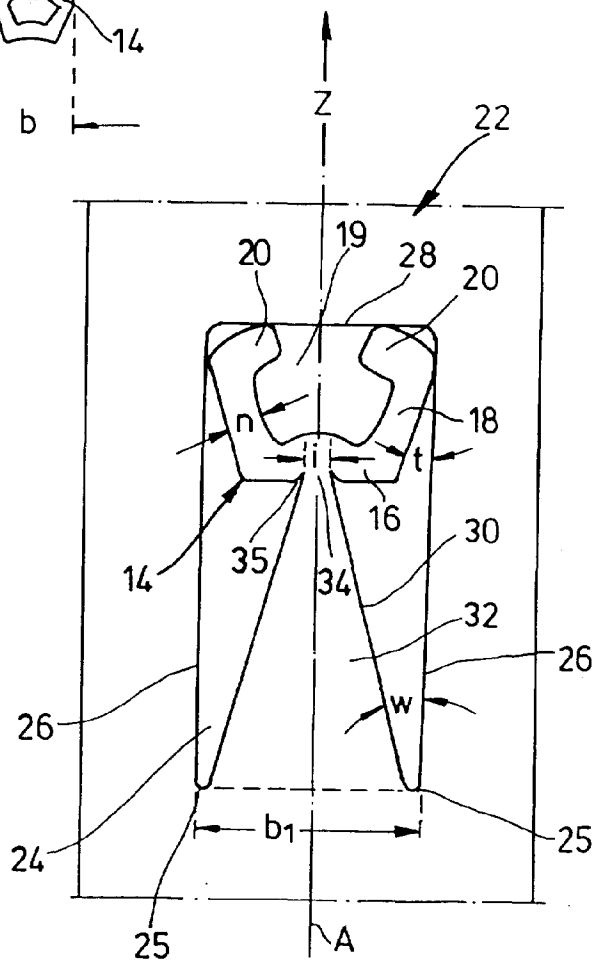


Fig.2

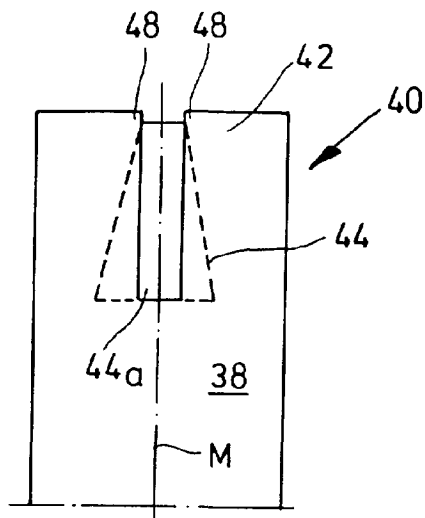


Fig. 4

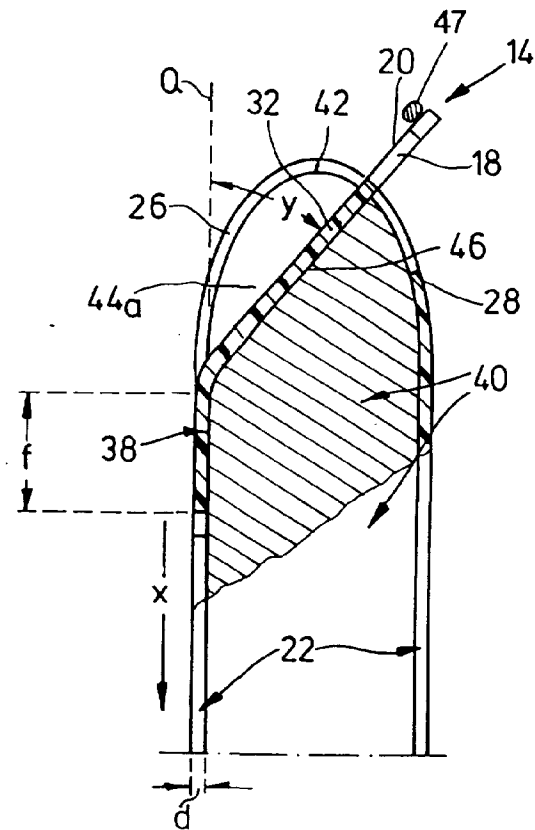


Fig. 5

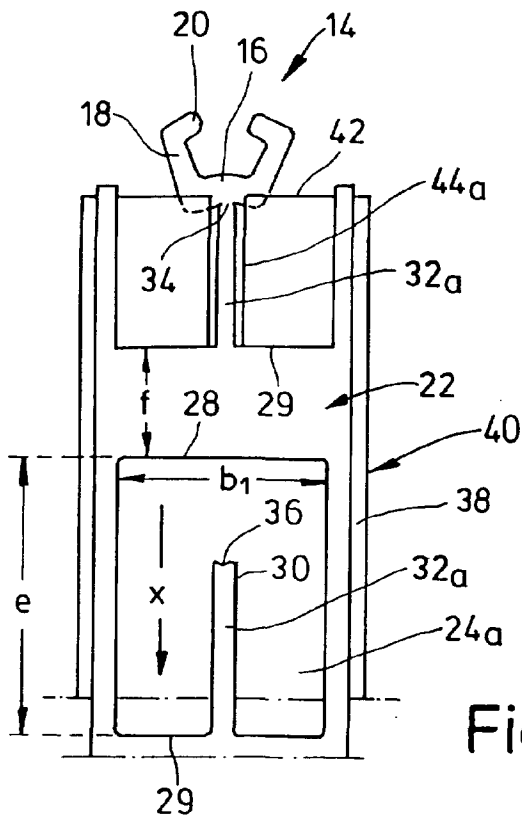


Fig. 6

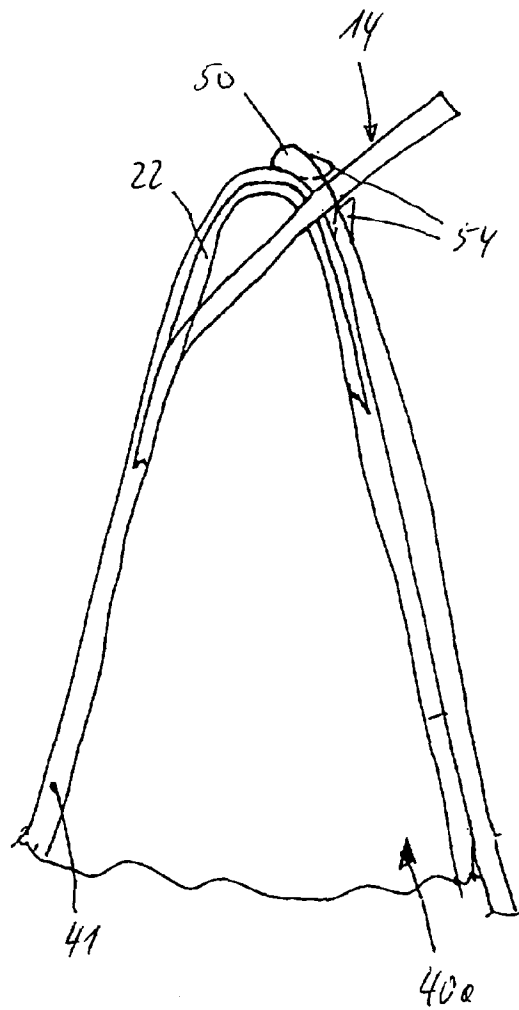


Fig. 7

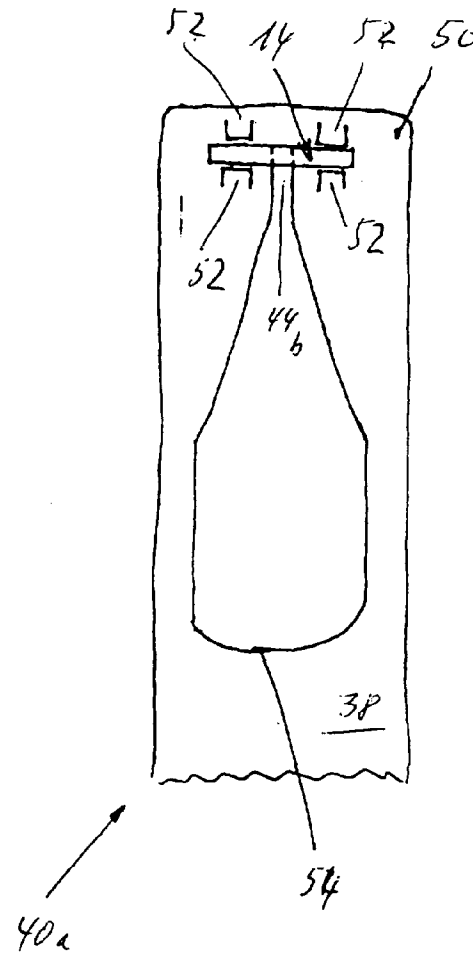


Fig. 8